

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC872 U.S. PTO  
10/000367  
12/04/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-372428

出 願 人

Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年10月19日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000883602

【提出日】 平成12年12月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 05/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 藤平 裕子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 野口 勉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 森 浩之

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100090527

【弁理士】

【氏名又は名称】 館野 千恵子

【連絡先】 0 3 - 5 7 3 1 - 9 0 8 1

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011084

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010570

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 生分解性樹脂素材の弾性率向上方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材に対し、マイクロ波を照射することを特徴とする生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 2】 生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材を金型内に射出して射出成型物となし、次いで該金型内で前記生分解性樹脂素材にマイクロ波を照射することを特徴とする生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 3】 生分解性樹脂素材へのマイクロ波の照射時間が 1 ～ 1 0 分である請求項 1 または 2 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 4】 生分解性樹脂が脂肪族系ポリエステル樹脂である請求項 1 または 2 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 5】 脂肪族系ポリエステル樹脂がポリ乳酸である請求項 4 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 6】 生分解性樹脂素材が加水分解を抑制する添加剤を含むものである請求項 1 または 2 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 7】 加水分解を抑制する添加剤がカルボジイミド化合物である請求項 6 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 8】 加水分解を抑制する添加剤の配合量が脂肪族系ポリエステル樹脂量に対して 0. 1 ～ 2. 0 重量%である請求項 6 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 9】 生分解性樹脂素材が、マイカを含むものである請求項 1 または 2 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 1 0】 マイカが合成マイカである請求項 9 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 1 1】 合成マイカの添加量が生分解性樹脂に対して 0. 5 ～ 2 0. 0 重量%である請求項 1 0 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 1 2】 マイカが天然マイカである請求項 9 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【請求項 1 3】 天然マイカの添加量が生分解性樹脂に対して 5. 0 ～ 2 0 . 0 重量%である請求項 1 2 記載の生分解性樹脂素材の弾性率向上方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生分解性樹脂素材の弾性率向上方法に関し、より詳しくは、生分解性樹脂素材にマイクロ波を所定時間照射して、該素材を加温下にエージングすることにより、高温時の形状安定性を向上させる方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

「使用済み電気製品リサイクル法」が 2 0 0 1 年 4 月に施行されるが、現在、T V（テレビジョン）等の大型の電気製品を除いて、廃棄物を回収し、リサイクルすることは行なわれておらず、また法的規制もない。そのため、ほとんどの電気製品は廃棄時に不燃ゴミとして捨てられている。たとえ形状が小型でも、販売数が多い場合には全体としては多量の廃棄物を発生する結果となる。このことは、廃棄物処分場が不足している昨今、深刻な問題となっている。

【0 0 0 3】

よく行なわれている処理方法として、廃棄物をシュレッダー処理する方法がある。ところが、このシュレッダー処理は廃棄物の容積を減少させるだけであり、埋め立てれば、そのままの状態は何十年、何百年と残るため、基本的な解決にはならない。また、生態系にも影響を及ぼす恐れがある。仮に、シュレッダーダストをマテリアルリサイクルするにも、すべての部品が細かく粉砕されているため、例えば、有価値の素材（銅等）も、他の価値の低い素材と混合されてしまい、純度が落ち、回収効果が低下してしまう。

【0 0 0 4】

そこで、まず、電気製品の体積の大部分を占める筐体や構造体部分を生分解性素材で作製し、電子部品と基盤等と非生分解性部分とを、例えばビス止めや嵌めこみ構造として組み立てることにより、後で簡易に分けられるようにしておく。これにより、ある程度の解体処理で、リサイクルすべき部分と、そのまま廃棄

できる部分とに分離し、これらを別々に処理することができる。

【0005】

例えば、ラジオ、マイクロフォン、首掛けTV、キーボード、ウォークマン（登録商標名）、携帯電話、ラジカセ、イヤホンなどの筐体の最表面部分を生分解性素材で作製する。このように人体に接触する機会の多い部分を生分解性素材で作製しておくことで、合成樹脂よりも安全性の高い電気製品を提供することができる。

【0006】

しかしながら、生分解性素材はどのような種類でも良いというわけではなく、電気製品の筐体、構造材として用いるには、それなりの物性が要求される。まず、60℃・80%RH（相対湿度）の雰囲気下で100時間保持しても変形しないという条件をクリアする必要がある。

【0007】

現在、生分解性を有するプラスチック（生分解性樹脂）は、それぞれ分子骨格に脂肪族系ポリエステル樹脂を有するもの、ポリビニルアルコールを有するもの、多糖類を有するものの三種に大別することができる。ここで、「生分解性プラスチック」とは、使用後は自然界において微生物が関与して低分子化合物、最終的には水と二酸化炭素に分解するプラスチックであると定義されている（生分解性プラスチック研究会、ISO/TC-207/SC3）。

【0008】

これらの生分解性プラスチックのうち、脂肪族系ポリエステル樹脂（生分解性ポリエステル樹脂）は一般に融点が低く、実用的な成形品に適した物性、特に耐熱性が得られていない為、電子機器等の筐体に利用されていなかった。生分解性樹脂の耐熱性および弾性率を向上させるための結晶核剤としてリン酸系、ソルビトール系が知られているが、ポリプロピレンに対しては十分な効果があるものの、生分解性ポリエステル樹脂に対しては効果が不十分であった。

【0009】

現時点では、生分解性プラスチックは脂肪族系ポリエステル樹脂を中心に、農林水産用資材（フィルム、植栽ポット、釣り糸、魚網等）、土木工事資材（保水

シート、植物ネット等）、包装・容器分野（土、食品等が付着してリサイクルが難しい物）等に利用され始めている。

【0010】

上記生分解性ポリエステル樹脂を始めとする生分解性プラスチックは、使用中には従来のプラスチックと同等の機能、例えば強度・耐水性・成型加工性や耐熱性を有し、且つ、廃棄時には自然界に一般に存在する微生物により速やかに分解される必要がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

従来の生分解性プラスチックである、特別な添加剤を何も含まない脂肪族系ポリエステル樹脂は、機械的特性において単独での家電製品、筐体材料などへの適応は困難である。例えばポリ乳酸は、ガラス転移温度（ $T_g$ ：貯蔵弾性率が常温時の約  $1/10 \sim 1/100$  に低下する温度）が  $60^\circ\text{C}$  付近であり、 $60^\circ\text{C}$  以上においては貯蔵弾性率が常温時の約  $1 \times 10^9 \text{ Pa}$  から約  $1 \times 10^7 \text{ Pa}$  へと急激に低下する。

【0012】

そのため、例えばポリ乳酸製の筐体を機械加工時する際、摩擦熱等により昇温した状態で外力が作用するため変形しやすくなり、目的とする形状の筐体に仕上げるのが難しくなるという問題があった。また、ポリ乳酸製の成型品を  $60^\circ\text{C}$  で  $100$  時間エージングすると、これが変形してしまうという問題もあった。

【0013】

本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、その目的は、生分解性樹脂素材の弾性率向上方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る弾性率向上方法は、生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材に対し、マイクロ波を照射することを特徴とする（請求項1）。マイクロ波照射の方法としては、例えば、前記生分解性樹脂素材を金型内に溶融押出機等で射出して射出成型物となし、次いで該金型内で前記生分解性樹脂素材にマイク

口波を照射する方法が挙げられる（請求項2）。マイクロ波の照射時間は1～10分が好適である（請求項3）。

【0015】

本発明者は、生分解性樹脂素材からなる電子機器等の筐体加温時に変形を起こすのを防止する技術を検討する過程で、ポリ乳酸製の筐体にマイクロ波を照射することにより、そのガラス転移温度60℃以上の温度における貯蔵弾性率が約 $1 \times 10^7$  Paから約 $1 \times 10^9$  Paに向上することを見出し、本発明を完成したものである。

【0016】

すなわち、ポリ乳酸製筐体を温度が80℃、相対湿度が通常値の雰囲気中に放置してエージングした場合、貯蔵弾性率を約 $1 \times 10^7$  Paから約 $1 \times 10^8$  Paに向上させるには、約3時間のエージングが必要であり、温度80℃・相対湿度80%の雰囲気中に放置したときには、15分間のエージングで貯蔵弾性率が約 $1 \times 10^9$  Paに向上することが判った。しかし、前記筐体に電子レンジによりマイクロ波を照射したときには、より短時間のエージングで貯蔵弾性率が約 $1 \times 10^9$  Paに向上することが確認された。

【0017】

前記生分解性樹脂としては例えば脂肪族系ポリエステル樹脂（請求項4）が、この脂肪族系ポリエステル樹脂としては例えばポリ乳酸（請求項5）が、それぞれ挙げられる。

【0018】

本発明の弾性率向上方法は、加水分解を抑制する添加剤を含む生分解性樹脂素材を対象とすることが好ましく（請求項6）、前記添加剤としてはカルボジイミド化合物が好ましい（請求項7）。また、前記添加剤の配合量は、生分解性樹脂が脂肪族系ポリエステル樹脂の場合には、該樹脂量に対して0.1～2.0重量%の範囲が好ましい（請求項8）。

【0019】

さらに、本発明の弾性率向上方法は、マイカを含む生分解性樹脂素材を対象とすることが好ましい（請求項9）。また、マイカとしては合成マイカまたは天然



マイカが使用できる（請求項 1 0， 1 2）。天然マイカとしては天然のマイカを樹脂バインダーにより造粒したものが好ましくは用いられる。合成マイカの添加量は生分解性樹脂に対して 0. 5 ～ 2 0. 0 重量%の範囲が（請求項 1 1）、天然マイカの添加量は生分解性樹脂に対して 5. 0 ～ 2 0. 0 重量%の範囲が（請求項 1 3）、それぞれ好ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

一般に、生分解性樹脂をそのまま射出成形等で成形して作製した電気製品の筐体や、構造材では機械的強度が低いため、これを機械加工する際に変形が起きやすく、所望の形状・構造を有する筐体等を歩留り良く製造することが難しかった。また、たとえ機械加工時に変形が生じなくても、高温下に貯蔵した場合や、高温下での使用時に変形が発生しやすいという難点があった。

#### 【 0 0 2 1 】

これに対し、本発明に係る弾性率向上方法は、生分解性樹脂素材にマイクロ波を適宜時間照射することで、その機械的強度（弾性率）を向上させるものである。前記マイクロ波照射を行った生分解性樹脂素材からなる筐体や構造材では、高温貯蔵時の寸法・形状安定性が向上し、反りや寸法が変化しにくくなる。

#### 【 0 0 2 2 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明では、生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材に対し、マイクロ波を照射するか、あるいは生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材を金型内に射出して射出成型物となし、次いで該金型内で前記生分解性樹脂素材にマイクロ波を照射する。

マグネトロン真空管より発生するマイクロ波は、1 ～ 1 0 分間、好ましくは 2 ～ 5 分照射する。本発明に係る生分解性樹脂素材は特に、微生物によって代謝される生分解性樹脂のうちでも、成型性・耐熱性・耐衝撃性に富む脂肪族系ポリエステル樹脂を主成分とするものが好ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

上記脂肪族系ポリエステル樹脂としては、ポリ乳酸系脂肪族ポリエステル樹脂、具体的には、乳酸、りんご酸、グルコース酸等のオキシ酸の重合体またはこれ

らの共重合体、特にポリ乳酸に代表されるヒドロキシカルボン酸系脂肪族系ポリエステル樹脂を挙げることができる。

【 0 0 2 4 】

上記ポリ乳酸系脂肪族系ポリエステル樹脂は通常、環状ジエステルであるラクチド及び対応するラクトン類の開環重合による方法、いわゆるラクチド法により、またラクチド法以外では、乳酸直接脱水縮合法により、それぞれ得ることができる。

【 0 0 2 5 】

また、上記ポリ乳酸系脂肪族系ポリエステル樹脂を製造するための触媒としては、錫、アンチモン、亜鉛、チタン、鉄、アルミニウム化合物を例示することができ、中でも錫系触媒、アルミニウム系触媒が好ましく、オクチル酸錫、アルミニウムアセチルアセテートが特に好適である。

【 0 0 2 6 】

上記ポリ乳酸系脂肪族系ポリエステル樹脂の中でも、ラクチド開環重合により得られるポリ乳酸系脂肪族系ポリエステル樹脂は、微生物によってポリL体-乳酸に加水分解されてL体-乳酸になる。また、このL体-乳酸は人体等に対して安全なものであることが確認されているため好ましい。しかし、本発明に係るポリ乳酸系脂肪族系ポリエステル樹脂はこれに限定されることはなく、したがって、その製造に使用するラクチドについても、L体に限定されない。

【 0 0 2 7 】

また、本発明で使用する、上記生分解性の脂肪族系ポリエステル樹脂の加水分解を抑制するための添加剤としては、ポリエステル樹脂の末端官能基であるカルボン酸及び水酸基との反応性を有する化合物、例えばカルボジイミド化合物、イソシアネート化合物、オキソゾリン系化合物などが適用可能であるが、特に、カルボジイミド化合物がポリエステルと良く溶融混練でき、少量添加で加水分解を抑制できるため好適である。

【 0 0 2 8 】

分子中に1個以上のカルボジイミド基を有するカルボジイミド化合物（ポリカルボジイミド化合物を含む）としては、例えば、触媒として有機リン系化合物ま

たは有機金属化合物を用い、各種ポリマーイソシアネートを約70℃以上の温度で、無溶媒または不活性溶媒中で脱炭酸縮合反応に付することにより合成することができるものが挙げられる。

## 【0029】

上記カルボジイミド化合物に含まれるモノカルボジイミド化合物としては、ジシクロヘキシルカルボジイミド、ジイソプロピルカルボジイミド、ジメチルカルボジイミド、ジイソブチルカルボジイミド、ジオクチルカルボジイミド、ジフェニルカルボジイミド、ナフチルカルボジイミド等を例示することができ、これらの中では、特に工業的に入手が容易であるという点から、ジシクロヘキシルカルボジイミド或いは、ジイソプロピルカルボジイミドが好適である。

## 【0030】

また、上記カルボジイミド化合物の生分解性プラスチックへの混合（配合）は、押出機を使用する溶融混練により行うことができる。なお、本発明の生分解性プラスチックの生分解速度は、配合するカルボジイミド化合物の種類、及び配合量により調節することができるので、目的とする製品に応じ、配合するカルボジイミド化合物の種類、及び配合量を決定すればよい。

## 【0031】

本発明においては、マイカをさらに含むものであることが好ましく、マイカとしては、合成マイカまたは天然マイカが挙げられる。合成マイカ（合成雲母）は、タルクを原料とするフッ素含有マイカであり、これには水に対する挙動の違いにより、膨潤性マイカと非膨潤性マイカとに分けられる。非膨潤性の合成マイカは天然マイカに近い性質をもつ微粉末状のカリウム系フッ素マイカであり、フッ素を含有するため耐熱性が天然マイカに比べて高い。これに対し膨潤性マイカは、微粉末状のナトリウム系フッ素マイカであり、空気中の水分等を吸収して膨潤し、微細にへき開する性質があり、コロイド形成能、フィルム形成能力を有すると同時に、複合体形成能力をもっている。本発明における合成マイカとしては、非膨潤性の合成マイカが望ましい。また、天然マイカ（天然雲母）としては通常、樹脂バインダで造粒したものが使用される。

## 【0032】

【実施例】

つぎに、本発明の実施例および比較例について説明する。まず、貯蔵弾性率およびガラス転移温度  $T_g$  の測定方法を示す。

測定装置：レオメトリック社製の粘弾性アナライザー

サンプル片：長さ 5 0 m m × 幅 7 m m × 厚さ 1 m m

周波数：6 . 2 8 ( r a d / s )

測定開始温度：0 °C

測定最終温度：1 6 0 °C

昇温速度：5 °C / m i n

歪：0 . 0 5 %

【0 0 3 3】

比較例 1

ポリ乳酸であるレイシア H 1 0 0 J（三井化学製）のサンプル片の曲げ弾性率測定では、図 1 に示すように貯蔵弾性率  $E'$  がガラス転移温度  $T_g$ （6 0 °C）付近から急激に低下し、1 0 0 °C 付近で最小値を示す。その後、貯蔵弾性率が急激に上昇し、1 2 0 °C 付近から 1 4 0 °C の範囲でほぼ一定の値を示した。

【0 0 3 4】

実施例 1

レイシア H 1 0 0 J を、マグネトロン真空管から発生するマイクロ波（電子レンジ）を 3 分間照射してエージングしたところ、貯蔵弾性率が大幅に向上した。すなわち、比較例 1 とは異なり  $T_g$ （6 0 °C）付近からの貯蔵弾性率の急激な低下は見られなくなり、約 1 6 0 °C 付近までの貯蔵弾性率がほぼ一定値となった。

【0 0 3 5】

実施例 2

レイシア H 1 0 0 J に加水分解抑制用添加剤として、カルボジライト H M V - 1 0 B（日清紡製）を 1 重量% 添加した以外は、実施例 1 と同じ処理を行った。その結果、貯蔵弾性率が大幅に向上した。

【0 0 3 6】

実施例 3

レイシアH100Jに、非膨潤性合成マイカMK-100（コープケミカル製）を1重量%添加してミキシングし、設定温度180℃の一軸混練機にて熔融ブレンドした組成物をペレット化し、設定温度170℃のホットプレス機にて1mm厚の板材を作製した。そして、この板材から切り出したサンプル片に、実施例1と同じくマイクロ波を2.5分間照射してエージングした後、貯蔵弾性率を測定した。その結果、図1に示すように、T<sub>g</sub>（60℃）付近からの貯蔵弾性率の急激な低下は見られなくなり、温度約70℃～約160℃での貯蔵弾性率がほぼ一定値となり大幅に向上した。

## 【0037】

## 実施例4

レイシアH100Jに、加水分解抑制用添加剤としてカルボジライトHMV-10Bを1重量%と、非膨潤性合成マイカMK-100を1重量%とを添加してミキシングし、設定温度180℃の一軸混練機にて熔融ブレンドした組成物をペレット化し、設定温度170℃のホットプレス機にて1mm厚の板材を作製した。そして、この板材から切り出したサンプル片に、実施例1と同じくマイクロ波を2.5分間照射してエージングした後、貯蔵弾性率を測定した。その結果、貯蔵弾性率が大幅に向上した。

## 【0038】

## 実施例5

レイシアH100Jに、加水分解抑制用添加剤としてカルボジライトHMV-10Bを1重量%と、天然マイカ41PU（ウレタン樹脂バインダー0.8%含有、山口雲母工業製）を10重量%とを添加してミキシングし、設定温度180℃の一軸混練機にて熔融ブレンドした組成物をペレット化し、設定温度170℃のホットプレス機にて1mm厚の板材を作製した。そして、この板材から切り出したサンプル片に、実施例1と同じくマイクロ波を3分間照射してエージングした後、貯蔵弾性率を測定した。その結果、貯蔵弾性率が大幅に向上した。

## 【0039】

なお、上記各実施例において、ペレット化した生分解性樹脂素材を金型内に射出して射出成型物となし、次いで金型内で生分解性樹脂素材にマイクロ波を照射

した場合も貯蔵弾性率が大幅に向上した。

#### 【 0 0 4 0 】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材に対し、マイクロ波を照射するものであるから、簡単・簡便な装置・プロセスで、生分解性樹脂素材の弾性率が向上する。その結果、生分解性樹脂素材の機械的強度が向上し、機械加工時の変形や反り等が発生しにくくなるとともに、寸法安定性が向上する。例えば、生分解性樹脂素材が脂肪族系ポリエステル樹脂を主成分とするものである場合には、温度 8 0 ℃ における貯蔵弾性率（曲げ弾性率）が約  $1 \times 10^7$  Pa から、約  $1 \times 10^9$  Pa に向上する。また、貯蔵弾性率が向上したこの生分解性樹脂素材では、8 0 ℃ ・ 8 0 % RH × 1 0 0 時間のエージングテストにおいても変形を起こさない。したがって、本発明により貯蔵弾性率が向上した生分解性樹脂素材は、機械的強度が十分な家電製品・電子機器等用の筐体を作製するための有効な材料となりうる。

#### 【 0 0 4 1 】

また、本発明により貯蔵弾性率が向上した生分解性樹脂素材からなる筐体等の成型物では、廃棄時の処理方法の選択肢が多くなり、そのまま廃棄しても長期ゴミとして残らず、景観を損ねることもない。また、通常の樹脂のようにマテリアルリサイクルしても良い。さらに、前記生分解性樹脂素材は重金属、有機塩素化合物等の有害物を含有していないので、廃棄しても、焼却しても有害物を発生する心配がない。さらに、生分解性樹脂素材を構成する生分解性樹脂が穀物資源を原料とする場合には、石油等の枯渇資源を使用する必要がないという利点もある。

#### 【 0 0 4 2 】

請求項 2 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法では、生分解性樹脂を主成分として含む生分解性樹脂素材を金型内に射出して射出成型物となし、次いで該金型内で前記生分解性樹脂素材にマイクロ波を照射するので、簡単な装置・プロセスで、生分解性樹脂素材の弾性率が向上する。

#### 【 0 0 4 3 】

請求項 3 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法では、生分解性樹脂素材へのマイクロ波の照射時間を 1 ～ 1 0 分とする。照射時間が 1 分未満では、弾性率向上効果が不十分となり、照射時間が 1 0 分を超えると、生分解性樹脂素材が過剰に発熱して、熱劣化や熱分解を起こす場合がある。

## 【 0 0 4 4 】

請求項 4 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、脂肪族系ポリエステル樹脂を対象とするものである。生分解性樹脂が脂肪族系ポリエステル樹脂であるため、本発明により弾性率が向上した生分解性樹脂素材は、家電製品や電子機器等用の筐体を始め、農林水産用資材、土木工事資材、包装・容器分野等に広く利用することができる。

## 【 0 0 4 5 】

請求項 5 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、ポリ乳酸を対象とするものであるから、この生分解性樹脂素材からの加水分解生成物の安全性が特に高いという利点がある。

## 【 0 0 4 6 】

請求項 6 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、生分解性樹脂の加水分解を抑制する添加剤を含むものを対象としている。このため、この生分解性樹脂素材を用いる成型品（製品）の用途・特性等に応じて、上記加水分解抑制用添加剤の種類や配合量を決定することで、種々の需要に対応した生分解性樹脂素材からなる成型用材料を提供することができる。また、上記加水分解抑制用添加剤を適当量配合することにより、化学的安定性例えば、耐候性・耐光性・耐熱性が向上する。

## 【 0 0 4 7 】

請求項 7 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、加水分解を抑制する添加剤として、少量添加で顕著な効果をもたらすカルボジイミド化合物が配合された生分解性樹脂素材を対象とするものである。このため、生分解性樹脂素材を構成材料とする成型品（製品）の用途・特性等に応じて、上記カルボジイミド化合物の種類や配合量を決定することで、種々の需要に対応した生分解性樹脂素材からなる成型用材料を提供することができる。

## 【 0 0 4 8 】

請求項 8 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、脂肪族系ポリエステル樹脂の加水分解を抑制する添加剤の配合量が前記脂肪族系ポリエステル樹脂量に対して 0. 1 ～ 2. 0 重量%である生分解性樹脂素材を対象としている。このため、高温時の弾性率向上効果が特に高まるとともに化学的安定性例えば、耐候性・耐光性・耐熱性が向上する。そのうえ、生分解性樹脂としての脂肪族系ポリエステル樹脂と前記添加剤との相溶性が良くなり、混合状態が安定する。上記配合量が 0. 1 重量%未満では上記添加剤による効果が不十分となり、2. 0 重量%を超えて添加しても耐加水分解性効果は上がらない。

## 【 0 0 4 9 】

請求項 9 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、マイカを含む生分解性樹脂素材を対象とし、請求項 1 0 に係る弾性率向上方法は、上記マイカが合成マイカである生分解性樹脂素材を対象とし、請求項 1 2 に係る弾性率向上方法は、上記マイカが天然マイカである生分解性樹脂素材を対象としている。マイカは生分解性樹脂の結晶核剤として作用し、その弾性率を向上させるものである。このため、これらの発明によれば、特に顕著な弾性率向上効果が得られる。

## 【 0 0 5 0 】

請求項 1 1 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、生分解性樹脂に合成マイカが 0. 5 ～ 2 0. 0 重量%添加された生分解性樹脂素材を対象としている。このため、マイクロ波照射と相まって、弾性率の大幅な向上効果が得られる。配合量が 0. 5 重量%未満では合成マイカによる弾性率の向上効果が不十分となる。配合量が 2 0 0 重量%を超えると、生分解性樹脂への合成マイカの均一な配合（均一な混練配合）が難しくなり、弾性率の向上効果が頭打ちになるとともに、この生分解性樹脂素材からの成型品では表面の平滑性に劣るようになる。

## 【 0 0 5 1 】

請求項 1 3 に係る生分解性樹脂素材の弾性率向上方法は、生分解性樹脂に天然マイカが 5. 0 ～ 2 0. 0 重量%添加された生分解性樹脂素材を対象としている。このためマイクロ波照射と相まって、弾性率の大幅な向上効果が得られる。配合量が 5. 0 重量%未満では天然マイカによる弾性率の向上効果が不十分となる



。配合量が 2 0 重量%を超えると、生分解性樹脂への天然マイカの均一な配合（均一な混練配合）が難しくなり、弾性率の向上効果が頭打ちになるとともに、この生分解性樹脂素材からの成型品では表面の平滑性に劣るようになる。

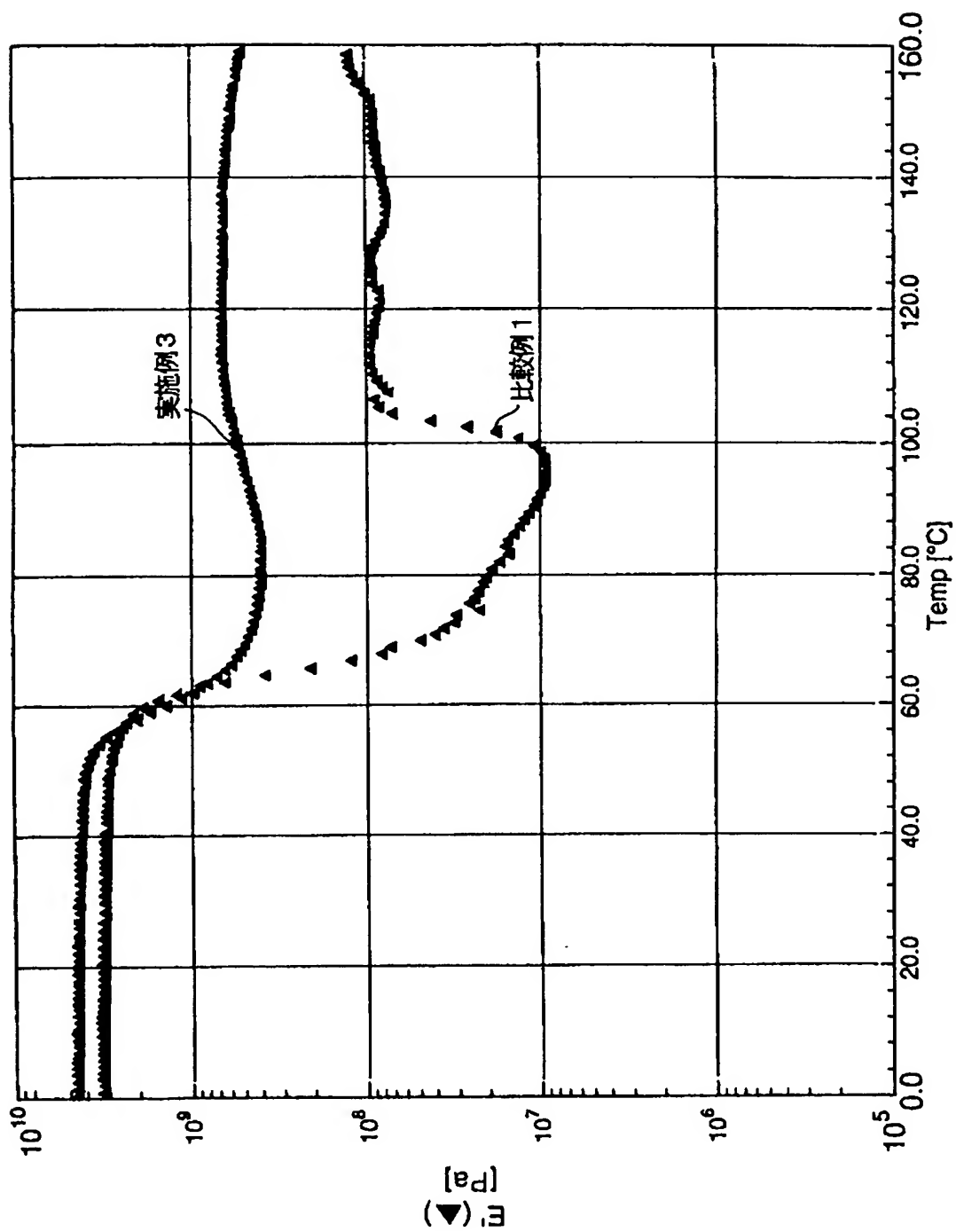
【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例および比較例に係るもので、ポリ乳酸を主成分とする生分解性樹脂素材の温度と貯蔵弾性率との関係を示すグラフである。

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 弾性率を向上させた生分解性樹脂素材を提供する。

【解決手段】 ポリ乳酸を主成分として含む生分解性樹脂素材に対し、マイクロ波を照射する。例えば、上記生分解性樹脂素材を溶融押出機により金型内に射出して射出成型物となし、次いでこの金型内の射出成型物にマイクロ波を1～10分間照射する。通常のポリ乳酸では、貯蔵弾性率（曲げ弾性率）がガラス転移温度 $T_g$ （60℃）付近から急激に低下し、100℃付近で最小値を示し、その後、貯蔵弾性率が急激に上昇し、120℃付近から140℃の範囲でほぼ一定の値を示した（比較例1）。これに対し、上記ポリ乳酸に、マグネトロン真空管から発生するマイクロ波（電子レンジ）を3分間照射してエージングしたところ、貯蔵弾性率が大幅に向上し、 $T_g$ 付近からの貯蔵弾性率の急激な低下は見られなくなった。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号  
氏 名 ソニー株式会社